OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

89

G. MALENOTTI

ANALISI BATTERIOLOGICHE DI TERRENI DIVERSAMENTE COLTIVATI.

Estratto dal *Bollettino del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa*
Volume IX - Anno 1933.

PISA, STAB. TIP. G. CURSI & FIGLI
1933 - XI

IMPERIAL MYCOLOGICAL
4 MAY 1934
INSTITUTE

G. MALENOTTI

ANALISI BATTERIOLOGICHE DI TERRENI DIVERSAMENTE COLTIVATI.

Un fatale incidente, il 18 Novembre u. s. troncava repentinamente in Firenze, a soli 23 anni, la promettente esistenza del Dott. Giulio Malenotti.

Allievo presso quella Scuola Ufficiali della Milizia Forestale, aveva appena abbandonato questi Laboratori dopo aver consegnato per la stampa la presente Nota, elaborata durante il periodo in cui Egli vi si trattenne, quale Praticante, a Laurea conseguita con altro lavoro sperimentale di Tesi.

Di tranquilla indole, serio ed operoso, lascia nel Personale che qui gli fu guida e compagno il più caro ricordo, succeduto alla prima costernazione che tutti colpì alla notizia della grande sventura.

Alla Memoria di Lui ed alla vedova Madre, cui era rimasto unico affetto, vada il nostro commosso saluto!

Pisa, lì 1. dicembre 1933 - XII

R. Perotti

G. MALENOTTI

ANALISI BATTERIOLOGICHE DI TERRENI DIVERSAMENTE COLTIVATI.

È noto come il regime microrganico del suolo venga influenzato, grandemente, dalle varie specie di piante coltivate, tanto che sotto l'azione di queste, ne risultano modificati il contenuto quantitativo come il qualitativo dei germi e, conseguentemente, le funzioni biochimiche. È il caso di ricordare, al riguardo, le osservazioni di PEROTTI, che portarono all'accertamento della prevalenza numerica di determinate forme sotto l'influenza di piante leguminose, graminacee o crucifere, verificandosi inoltre massimo potere di ammonizzazione nelle colture di leguminose, minimo in quelle di graminacee e l' opposto per il potere nitrificante, mentre massima si ebbe la fissazione dell' azoto atmosferico nelle colture di graminacee. (1). A queste esperienze fanno seguito quelle di VERONA e LUCHETTI i quali, dopo avere confermato le prime, stabilirono la diversa influenza di piante leguminose, graminacee, crucifere, sulla solubilizzazione del fosforo (2).

Il fatto risulta quindi abbastanza evidente, e ad esso debbonsi connettere le variazioni batteriologiche che il terreno agrario subisce in seguito alla successione delle colture.

L'influenza della rotazione colturale risulta nei rigurdi della popolazione microbica – come nel rendimento delle piante superiori – indubbiamente benefica, nonostante, per quanto si riferisce ai batteri, non sia esaurientemente dimostrata non conoscendosi che pochi reperti, del resto alquanto significativi, elaborati da BROWN (3).

---

(1) – R. PEROTTI – *Per la conoscenza dei rapporti fra microrganismi e pianta verde.* R. Acc. dei Lincei, v. XXX, 1921

(2) – O. VERONA e LUCHETTI – *La dissoluzione del fosforo per attività dei microbi della "rizosfera".* Boll. R. Ist. Sup. Agrario di Pisa, v. VII, 1931.

(3) – P. E. BROWN – *A Study of Bacteria at different Depths in Some typical Iowa Soils.* Centr. f. Bakt. II Abt., v. XXXVII, 1913.

*
* *

Per portare un contributo alla batteriologia delle rotazioni era nostro intendimento saggiare, batteriologicamente, terreni della medesima costituzione e natura, regolarmente e diversamente avvicendati; ma questo, non fu reso possibile, per cui ci siamo limitati ad eseguire alcune analisi batteriologiche di uno stesso tipo di terreno diversamente coltivato.

Trattasi, ad ogni modo, di un medesimo suolo, giacente in piano e di natura alluvionale, prevalentemente costituito da terra fina, di medio impasto, abbastanza fresco, non eccessivamente ricco di sostanza organica, provvisto di calce, facendo solo eccezione un campione su quattro esaminati, con reazione vicino alla normale come dimostrano i dati di cui alla seguente tabella:

N. dei campioni		Scheletro %	Terra fina %	$CaCO_3$ %	Umidità %	Sost. organica %	pH
1	a cm. 15	2.50	97.50	0.10	3.22	6.20	6.5
	» 30	1.72	98.28	0.20	4.60	2.50	6.4
	» 45	0.54	99.46	0.50	2.40	3.40	6,5
2	a cm. 15	1.36	88.64	11.50	4.—	1.98	6.6
	» 30	0.32	99.68	13.40	4.60	2.60	6.6
	» 45	0.15	99.85	9.60	6.20	6.66	6.5
3	a cm. 15	1.57	98.43	8.70	5.20	2.68	6.3
	» 30	1.42	98.58	8.70	2.—	4.50	6.4
	» 45	0.83	99.17	8.70	6.40	2.52	6.4
4	a cm. 15	2.17	97.83	7.70	6.—	4.84	6.7
	» 30	1.28	93.72	7.50	6.—	3.28	6.7
	» 45	1.12	98.88	7.50	3.20	3.04	6.5

Il camp. n. 1 si riferisce ad un prato di medica di quattro anni; il camp. n. 2 ad un campo coltivato a carciofi da quattro anni, all'epoca del prelevamento libero dalle piante e lavorato; il camp.

n. 3 si riferisce ad un campo coltivato a mais precedentemente sarchiato e imbottinato, il camp. n. 4, infine, fu prelevato in un campo di frumento successo al mais.

* * *

La conta dei germi fu eseguita con il metodo delle colture a piatto allestite con agar-fagiuoli e insemenzate con cc. 0.1 dello stemperamento di gr. 1 di terra in 1000 di acqua sterile. La conta avvenne al settimo giorno di coltura a 24° C.

Le differenze riscontrate nei diversi suoli, possono dirsi abbastanza significative. Facendo le medie dei valori relativi ai diversi strati troviamo con maggior contenuto di germi il camp. n. 1 (medica), indi il camp. n. 3 (mais), n. 4 (grano) e, infine, il camp. n. 2, (carciofi).

Il fatto che in terreno a leguminosa (medica) il numero dei germi si sia dimostrato superiore a quello del terreno a graminacee (grano e mais) dà conferma di quanto in precedenza PEROTTI, prima, e VERONA e LUCHETTI, in seguito, avevano stabilito. Di singolare rilievo, inoltre, è l'aumento di germi con la profondità, aumento relazionabile alle migliori condizioni di suolo conseguenti al tipo di coltura a radici fittonanti e profonde.

Nel terreno a mais, il contenuto microbico appare essere ancora, sebbene al disotto del primo, abbastanza elevato a ciò contribuendo il soprasuolo beneficiato di una precedente sarchiatura e imbottinatura. Al disotto di quello di ogni campione troviamo il valore microbico del terreno a carciofi, caratterizzato da una certa continuità colturale diversa da quella rappresentata da una coltura notoriamente miglioratrice quale. per limitare il confronto ai campioni in esame, la coltura di erba medica.

Grandi differenze qualitative non furono notate.

E, a prescindere dagli Azotobatteri e dai nitrificanti ovunque, più o meno, presenti, non furono rinvenute che forme banali. Isolate e studiate le forme più frequenti fu rinvenuto *Bact. fluorences liquefaciens* Fl., *Bact. discoformans*, *Bact. punctatum*, *Bac. mycoides* tra gli Schizomiceti; *Pen. crustaceum* (L.) Fr., *Pen. glaucum*, *Asp.*

N° dei campioni		N° dei germi per gr. 1 di terra: Batteri	Attinom.	Funghi	Totale	Media
1	a cm. 15	410.000	30.000	20.000	460.000	
		930.000	—	—	930.000	650.000
		550.000	—	10.000	560.000	
	« 30	1.870.000	30.000	20.000	1.920.000	
		1.800.000	10.000	30.000	2.120.000	1670.000
		950.000	10.000	10.000	970.000	
	« 45	1.790.000	—	50.000	1.840.000	
		1.200.000	—	40.000	1.240.000	2270.000
		3.680.000	—	60.000	3.740.000	
2	a cm. 15	910.000	—	50.000	960.000	
		880.000	—	40.000	920.000	840.000
		590.000	—	50.000	640.000	
	« 30	1.370.000	—	50.000	1.200.000	
		800.000	—	40.000	840.000	1006.000
		730.000	—	30.000	760.000	
	« 45	590.000	20.000	20.000	650.000	
		560.000	10.000	30.000	600.000	700.000
		830.000	—	20.000	850.000	
3	a cm. 15	3.440.000	—	30.000	3.470.000	
		1.620.000	20.000	30.000	1.670.000	2433.000
		2.110.000	30.000	20.000	2.100.000	
	« 30	1.250.000	10.000	30.000	1.290.000	
		1.350.000	—	40.000	1.390.000	1306.000
		1.200.000	20.000	20.000	1.240.000	
	« 45	280.000	—	10.000	290.000	
		850.000	10.000	20.000	880.000	636.000
		710.000	—	30.000	740.000	
4	a cm. 15	1.840.000	—	10.000	1.850.000	
		1.440.000	10.000	20.000	1.470.000	1606.000
		1.470.000	—	30.000	1.500.000	
	« 30	310.000	10.000	30.000	350.000	
		680.000	10.000	30.000	720.000	633.000
		810.000	—	20.000	830.000	
	« 45	1.120.000	—	10.000	1.130.000	
		1.120.000	—	20.000	1.140.000	1150.000
		1.140.000	20.000	20.000	1.180.000	

varians, Fusarium sp., Alternaria tenuis Nees, *Rhizopus nigricans, Mucor* sp. tra gli Eumiceti.

* * *

Dei poteri microbiochimici furono determinate l'ammonizzazione, la nitrificazione, la denitrificazione e la fissazione dell'azoto elementare.

I valori trovati sono riportati nelle tabelle seguenti:

I. – *Potere di ammonizzazione*

(NH_3 gr. per litro di soluzione)

N° del campione		Valore d. determ.	Media	N° del campione		Valore d. determ.	Media
1	a cm. 15	1.0065 0.9010 1.1135 0.9724	1.1483	3	a cm. 15	1.2121 1.2961 1.1135 1.9983	1.1550
	a cm. 30	1.2121 0.8313 1.0420 0.9724	1.0144		a cm. 30	1.1271 1.1832 1.2546 1.0420	1.0744
	a cm. 45	0.8551 1.0846 0.8313 0.8024	0.8933		a cm. 45	0.9724 0.9435 1.0285 0.9010	0.9613
2	a cm. 15	1.2546 1.1135 1.1832 1.1985	1.1874	4	a cm. 15	1.2121 1.0846 1.1832 1.1271	1.1517
	a cm. 30	1.1135 0.8738 1.1135 1.1288	1.0574		a cm. 30	1.1424 1.1696 0.9010 1.1271	1.0850
	a cm. 45	1.1135 1.3835 1.2121 1.3396	1.2622		a cm. 45	1.0574 1.0846 0.8449 0.9724	0.9898

11. – *Potere di nitrificazione*

(HNO_3 gr. per litro di soluzione)

N° del campione		Valore d. determ.	Media	N° del campione		Valore d. determ.	Media
1	a cm. 15	0.0060 0.0150 0.0080	0.0096	3	a cm. 15	0.0060 0.0060 0.0040	0.0053
	a cm. 30	0.0060 0.0065 0.0020	0.0048		a cm. 30	0.0025 0.0050 0.0035	0.0036
	a cm. 45	0.0040 0.0050 0.0050	0.0046		a cm. 45	0.0060 0.0070 0.0050	0.0060
2	a cm. 15	0.0075 0.0075 0.0090	0.0080	4	a cm. 15	0.0400 0.0300 0.0300	0.0333
	a cm. 30	0.0070 0.0070 0.0080	0.0073		a cm. 30	0.0250 0.0250 0.0275	0.0258
	a cm. 45	0.0025 0.0050 0.0050	0.0042		a cm. 45	0.0070 0.0080 0.0060	0.0070

Potere di denitrificazione

(ore occorse per la completa eliminaz. dei nitrati)

N° del campione		Valore d. determ.	Medie
1	a cm. 15	105 105 105	105
	a cm. 30	105 105 129	113
	a cm. 45	105 105 105	105
2	a cm. 15	105 105 105	105
	a cm. 30	105 105 105	105
	a cm. 45	105 105 105	105
3	a cm. 15	99 99 99	99
	a cm. 30	99 99 99	99
	a cm. 45	99 99 99	99
4	a cm. 15	99 123 123	115
	a cm. 30	99 146 166	133
	a cm. 45	123 123 137	127

Potere di azotofissazione
(N gr. per litro di soluzione)

N° del campione		N. iniziale	N. finale	media N. finale	Guadagno
1	a cm. 15	0.01176	0.110310 0.108074	0.109192	0.097432
	„ 30	0.01666	0.111485 0.104117	0.107801	0.091141
	„ 45	0.01324	0.096592 0.111485	0.104038	0.090798
2	a cm. 15	0.01211	0.089314 0.078842	0.079078	0.066968
	„ 30	0.00549	0.108074 0.078842	0.093458	0.087968
	„ 45	0.01595	0.113921 0.096382	0.105155	0.089205
3	a cm. 15	0.00967	0.088586 0.113921	0.101253	0.091583
	„ 30	0.00265	0.083227 0.115382	0.099254	0.096604
	„ 45	0.00455	0.080178 0.108074	0.094126	0.089576
4	a cm. 15	0.00769	0.089834 0.099314	0.094574	0.086884
	„ 30	0.00514	0.098330 0.064226	0.081278	0.076138
	„ 45	0.00339	0.098330 0.078842	0.088586	0.085196

Pe quanto si riferisce al potere di ammonizzazione troviamo che i valori dei diversi suoli pressochè si equivalgono. Ciò che emerge, è la diminuzione che si verifica con la profondità qualora si eccettui il camp. n. 2 - terreno a carciofi - in cui verosimilmente hanno influito le lavorazioni in esso eseguite.

Il potere di nitrificazione si equivale nei campioni n. 1 e n. 2 (medica, carciofi); riscontrasi più basso nel camp. n. 3 (mais), forse quivi depresso in seguito all'aggiunta di pozzo nero; più elevato nel camp. n. 4 (frumento) in accordo con le ricerche di PEROTTI che accertò maggiore attività nitrificante, rispetto ad altri, nei terreni a graminacee. Come il potere ammonizzante, anche quello nitrificante diminuisce, più o meno, con la profondità.

L'attività denitrificante mentre risultò nei camp. n. 1 e n. 2 di pressochè uguale valore, nel camp. n. 3 (mais) si rilevò più intensa.

Questa circostanza crediamo che possa collegarsi all'aggiunta del pozzo nero che già abbiamo visto deprimere l'attività nitrificante. Nel camp. n. 4 (frumento) la denitrificazione apparì essere più lenta che non negli altri campioni.

Il potere di azotofissazione assunse valori tra loro non molto discosti. Di quasi uguale valore fu nei camp. n. 1 e n. 3 (medica e mais) e, inferiore a questi, nei camp. n. 2 e n. 4 (carciofi e frumento). In genere andò diminuendo con la profondità, facendo solo eccezione il camp. n. 2 (carciofi) beneficiato da precedenti lavorazioni.

RIASSUNTO

Vengono riferite analisi batteriologiche di terreni diversamente coltivati. È accertato, di ogni singolo campione prelevato, il numero totale dei germi per grammo di terra e ne sono valutati i principali poteri microbiochimici.

Pisa, Laboratorio di Biologia Vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario
Ottobre 1933 - XI

(Presentata il 30 novembre 1933 - XII)